

## تأثير التسميد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز ومحتوى النترات في التربة وفي نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء (*Zea mays L.*)

بشار مزهر جادر الزبيدي

جامعة المثنى / كلية الزراعة/ قسم علوم التربة والموارد المائية

Kok\_kmk@yahoo.com

### الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في احد حقول قسم علوم المحاصيل الحقلية التابعة لكلية الزراعة / جامعة بغداد بهدف دراسة تأثير التسميد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز ومحتوى النترات في التربة وفي نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) صنف بحوث ١٠٦. لتعمل تصميم الالواح المنشقة Split plot design اذ اشتملت المعاملات الرئيسية على مصدرين من السماد العضوي (الأبقار والأغنام) بمستوى ٢٥ طن.هـ<sup>-١</sup> فضلاً عن معاملة المقارنة ، بينما اشتملت المعاملات الثانوية على ثلاثة مستويات من سماد كبريتات البوتاسيوم (٠ و ١٠٠ و ٢٠٠ كغم.هـ<sup>-١</sup>). بينت النتائج ان اضافة سماد الاغنام زاد بشكل معنوي محتوى الامونيوم الجاهز في مرحلتي التزهير والحصاد اذ بلغ ٨,٩١ و ٨,٨٢ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع قياساً بمعاملة سماد الابقار الذي بلغ ٧,٣٨ و ٧,٧٦ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع والمقارنة الذي بلغ ٦,٦٢ و ٦,٩٦ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع ولم يؤثر معنوياً في محتوى النترات في التربة للمرحلتين وفي نسبة البروتين في الحبوب. اثر المستوى الثالث من السماد البوتاسي بشكل معنوي في الامونيوم الجاهز في مرحلتي التزهير والحصاد ، اذ بلغ ٨,٥٠ و ٨,٣٦ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع مقارنة مع المستوى الاول من السماد البوتاسي اذ بلغ ٦,٥٦ و ٧,٢٤ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة ، بينما لم يظهر التداخل بين السماد العضوي والبوتاسي تأثيراً معنوياً في كل من الامونيوم الجاهز ومحتوى النترات في التربة للمرحلتين وفي نسبة البروتين في الحبوب.

**الكلمات المفتاحية:** الامونيوم ، النترات ، سماد عضوي ، بروتين

### Abstract

A field experiment was carried out at the farm of Field Crops Science Department, Agriculture College / University of Baghdad to study the effect of organic and potassium fertilizers in ammonium release, nitrate values in soil and percentage of protein in corn grain (*Zea mays L.*) Buhoth 106 cultivar. Split plot design arranged by RCBD was used, where the main plots included two sources of organic fertilizer (Cow and Sheep) at 25 ton.ha<sup>-1</sup> in addition to control, while the sub plots included three levels of potassium sulphate fertilizer (0,100 and 200 kg.ha<sup>-1</sup>).

The results showed that the sheep fertilizer had significant effect on available ammonium in flowering and harvest stages 8.91 and 8.82 mg.kg<sup>-1</sup> soil, respectively, compared with cow fertilizer 7.38 and 7.76 mg.kg<sup>-1</sup> soil, respectively, and control 6.62 and 6.96 mg.kg<sup>-1</sup> soil respectively. No significant differences in nitrate contents between all stages of plant growth and also between percentages of protein in corn grains. Third level of potassium fertilizer significantly increased the available ammonium in flowering and harvest stages 8.50 and 8.36 mg.kg<sup>-1</sup> soil, respectively, in compared with control treatment 6.56 and 7.24 mg.kg<sup>-1</sup> soil, respectively. While the interaction between organic and potassium fertilizer did not reveal significant differences in each of available ammonium and nitrate content of the soil and protein in corn grain.

**key words:** Ammonium, nitrate, organic fertilizer, protein

### المقدمة

لللمادة العضوية في التربة دور رئيس في قابلية صيانة خصوبة التربة ومعدل الانتاج ، وتؤثر بشكل مباشر من خلال تجهيزها للمغذيات للنبات وتأثير غير مباشر من خلال تحسين الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة (Keshavarz *et al.*, 2012). ذكر (Bot and Benites 2005) ان المادة العضوية تتكون من الكربون والاكسجين والهيدروجين وكميات قليلة من الكبريت والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم. وتلعب ادواراً مهمة في اعادة المغذيات الى التربة (Wei *et al.*, 2010). المادة العضوية مزيج من مركبات معقدة في حالات مختلفة من التحلل او الاستقرار وتتكون من بقايا الخلايا الميكروبية والبقايا النباتية والحيوانية وهي مصدر للامونيوم الجاهز للنبات

( Havlin et al., 2005; Margesin and Schinner, 2005; Barker and Pibeam, 2007)

تبدأ عملية التحلل للمادة العضوية عند توفر الظروف الملائمة كالحرارة والرطوبة والتهوية والحموضة فيختفي التركيب الاصلي لها وتصبح المادة المتبقية بنية الى سوداء اللون وتكون مقاومة للتحلل نسبيا تسمى الدبال Humus والذي يعتبر مخزنا للمواد الغذائية التي تنطلق تدريجيا بصورة صالحة لاستعمال النبات ، وله اهمية اساسية في دورة الكربون والنتروجين والكبريت والفسفور ومعظم الايونات المعدنية (عواد ، ١٩٨٦ و علي وسالم ، ٢٠١٢). البوتاسيوم من المغذيات الكبرى الضرورية الذي يلعب مع النتروجين والفسفور دورا مهما في نمو النباتات ، ويحتاجه النبات والانسان والحيوان (Johnston , 2010 و Zhang et al., 2010) بين (Brar et al. (2011 ان البوتاسيوم المضاف يحسن من امتصاص النتروجين وبالتالي يساعد في زيادة كفاءة استعمال النتروجين. ويوجد في النبات بشكل ايني حر ولا يدخل في تركيب اي مركب حر وللبوتاسيوم ايضا دور في النباتات كالحفاظ على انتفاخ الخلايا وتنشيط الانزيمات وتحسين كفاءة التمثيل الضوئي وتكوين ونقل الكربوهيدرات والسكريات ويعمل على اختزال النترات ، ويحسن من نوعية الثمار ويساعد النبات على تحمل ملوحة التربة والمياه وتحمل الجفاف ومقاومة الصقيع ، كما ان تخليق البروتينات يحتاج الى مستوى مرتفع من البوتاسيوم ، وهو مهم جدا في عملية التمثيل الضوئي ونقل نواتج التمثيل من الاوراق الى باقي اجزاء النبات ، ويشجع من نمو الجنور ويزيد من المقاومة للأمراض ، ويساعد على نقل النترات على شكل  $KNO_3$  من الجنور الى الاوراق في النبات (ابو ضاحي واليونس ، ١٩٨٨ و ابو الروس وشريف ، ١٩٩٥ و عمران ، ٢٠٠٥ و Havlin et al., 2005 والشيوخ ، ٢٠٠٨ و Johnston , 2010 و Lin , 2010 و علي (٢٠١٢). اشار Zhang وآخرون (٢٠١٠) الى ان التداخل بين النتروجين والبوتاسيوم يعتبر موضوع مشوق في العديد من الدراسات التي ركزت على المغذي البوتاسي تحت انظمة نتروجينية مختلفة ، ان اضافة البوتاسيوم اهتمت في العديد من الدول النامية وبالتالي ادت الى استنزاف البوتاسيوم من الانظمة الزراعية البيئية وهذا حال دون زيادة في حاصل الحبوب ، ان اضافة النتروجين بشكل مفرط هي مشكلة جديدة في المساحات الانتاجية الزراعية المكثفة مع حدوث خسائر كبيرة للنتروجين وزيادة التلوث البيئي. اجريت عدة دراسات في العراق حول تأثير التسميد النتروجيني في جاهزية البوتاسيوم في التربة وقد حصل الباحثون على زيادة معنوية في جاهزية البوتاسيوم في التربة ، وقد عزوا ذلك الى منافسة ايون الامونيوم الناتج من اضافة الاسمدة النتروجينية الذي له القدرة على الدخول بين طبقات المعادن ليحل محل ايون البوتاسيوم بسبب تقارب انصاف اقطارها (البطاوي ، ٢٠٠٠ و جواد ، ٢٠٠٢ و تاج الدين ، ٢٠٠٧ و عبد الرسول ، ٢٠٠٧ و الياسري ، ٢٠١٢). هناك ندرة في البحوث حول تأثير الاسمدة البوتاسية في جاهزية الامونيوم في التربة. ان الهدف من الدراسة هو تأثير التسميد العضوي والبوتاسي على الامونيوم الجاهز ومحتوى النترات في التربة وفي نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء.

### المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في الموسم الخريفي في حقل التجارب التابع لقسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة / جامعة بغداد في منطقة أبي غريب في تربة مزيج طينية غرينية مصنفة الى مستوى تحت المجاميع العظمى (Typic Torrifluent). اخذت عينة تربة بشكل عشوائي قبل الزراعة من الطبقة السطحية (٠-٣٠ سم) وجففت هوائيا وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته ٢ ملم واخذت منها عينة ممثلة لتربة الحقل لاجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية وكما مبين في جدول (١). تم تهيئة السمادين العضويين

الابقار والاعنام باجراء عملية التخمير في حفرتين لكل سماد على حدة ولمدة ٥٠ يوما وبعد ذلك تم استخراج السمادين وفرشهما على شكل طبقة خفيفة ليحفا هوائيا ويبين جدول (٢) بعض مواصفات السماد العضويين المستعملين. اجريت عمليات خدمة التربة من حراثة وتنعيم وتسوية ، قسم الحقل الى الواح مساحة اللوح الواحد ٣ x ٢ م<sup>٢</sup> وفق تصميم الألواح المنشقة Split-plot design وتوزيع القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاثة مكررات. اشتملت المعاملات الرئيسية على السماد العضوي والتي تضمنت مصدرين للسماد العضوي (الابقار والاعنام) بالاضافة الى معاملة المقارنة وبمستوى ٢٥ طن.هـ<sup>-١</sup> و اضيفا للتربة مزجا قبل الزراعة. بينما اشتملت المعاملات الثانوية السماد البوتاسي والتي تضمنت ثلاثة مستويات من سماد كبريتات البوتاسيوم (٤٢% K ، K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ، ٠ و ١٠٠ و ٢٠٠) كغم K.هـ<sup>-١</sup>. اضيف السماد البوتاسي بدفعتين الاولى في مرحلة التفرعات والدفعة الثانية مرحلة التزهير. اضيف السماد النتروجيني بمقدار ٢٤٠ كغم N.هـ<sup>-١</sup> على شكل سماد اليوريا (٤٦% N) اذ اضيف نصف الكمية قبل الزراعة والنصف الثاني في مرحلة التفرعات. اما السماد الفوسفاتي فاضيف بمقدار ١٠٠ كغم P.هـ<sup>-١</sup> خلطا مع التربة قبل الزراعة وعلى شكل سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي. اخذت عينات تربة من الطبقة ٠ - ٣٠ سم في مرحلتي التزهير والحصاد لتكون عينة مركبة وجفت عينات التربة لتقدير الامونيوم والنترات. اجريت التحاليل الكيميائية في مختبرات الجامعة التكنولوجية في شجيجين - بولندا (Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie) ، اذ تم قياس درجة تفاعل التربة وملوحة التربة والمادة العضوية والامونيوم الجاهز والنترات والبوتاسيوم غير المتبادل والبوتاسيوم الكلي حسب ما ورد في (Nowosielski (١٩٧٤) والفوسفور الجاهز حسب ما ورد في Olsen etal. (1954) والبوتاسيوم الذائب حسب ما ورد في Richards (١٩٥٤) والبوتاسيوم المتبادل والبوتاسيوم المعدني حسب ما ورد في Martin and Sparks (1983) والنسجة حسب ما ورد في Day (١٩٦٥) وحسبت نسبة البروتين حسب ما ورد (A.O.A.C. 1970) بعد حساب كمية النتروجين العضوي في البذور.

جدول (١) بعض الخصائص الكيميائية و الفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الوحدة	القيمة	الصفة
_____	٨,١٠	درجة التفاعل (pH) ٢,٥:١
ديسيسيمنز. م <sup>-١</sup>	٤,١٦	الأيسالية الكهربائية (EC) ٢,٥:١
غم. كغم <sup>-١</sup>	١٨	المادة العضوية (OM)
صور البوتاسيوم		
سنتيمول K. كغم <sup>-١</sup>	٠,١٣١	الذائب
	٠,٤٧٨	المتبادل
	٢,٠٠٩	غير المتبادل
	١١,١٠٤	المعدني
	١٣,٧٢٢	الكلي
ملغم. كغم <sup>-١</sup>	٨,٢	الامونيوم الجاهز
	١٨	النترات
	١٩,٨	الفسفور الجاهز
مفصولات التربة		
غم. كغم <sup>-١</sup>	122.6	الرمل
	487.3	الغرين
	390.1	الطين
مزيجة طينية غرينية Silty Clay Loam		النسجة

جدول ( 2 ) بعض مواصفات السماديين العضويين المستعملين في البحث

الابقار	الاعنام	الصفة
٧,١٢	٧,٣٦	درجة التفاعل (٥:١)
٨,٤ دي سي سيمنز. م <sup>-١</sup>	١٩,٥ دي سي سيمنز. م <sup>-١</sup>	الأيسالية الكهربائية (٥:١)
%1.43	%١,٦٧	النتروجين الكلي
%٠,٤	%٠,٦	الفسفور الكلي
% ٠,٦	%١	البوتاسيوم الكلي
%34.30	%٣١,٨٧	الكاربون العضوي الكلي
%٥٩,١٥	%٥٤,٩٦	المادة العضوية
%٢٣,٩٩	%١٩,٠٨	C/N

## النتائج والمناقشة:

### ١- الامونيوم الجاهز:

يبين جدول (٣) تأثير السماد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز في التربة في مرحلة التزهير للذرة الصفراء ، اذ بينت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك فروق معنوية بين المعاملات نتيجة اضافة السماد العضوي (الاعناب) ، اذ تفوق السماد العضوي (الاعناب) في قيمة الامونيوم الجاهز في التربة التي بلغت ٨,٩١ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة في مرحلة التزهير على السماد العضوي (الابقار) ومعاملة المقارنة ٧,٣٨ و ٦,٦٢ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع ، بينما لم يكن هناك فرق معنوي من الناحية الاحصائية بين السماد العضوي (الابقار) ومعاملة المقارنة في قيم الامونيوم الجاهز في التربة في مرحلة التزهير. بينت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك فروق معنوية في قيم الامونيوم الجاهز في التربة بسبب اضافة السماد البوتاسي ، اذ تفوقت المعاملة K2 التي بلغت قيمتها ٨,٥٠ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة قياسا بمعاملة K0 التي بلغت ٦,٥٦ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة وكذلك تفوقت المعاملة K1 على المعاملة K0 اللتان بلغتا ٧,٨٦ و ٦,٥٦ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع اما بالنسبة للتداخل بين السماديين العضويين (الابقار والاعناب) مع السماد البوتاسي فلم يكن هناك تأثير معنوي من الناحية الاحصائية.

جدول (٣) تأثير السماد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز في التربة (ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة) في مرحلة

التزهير للذرة الصفراء

المعاملات	OM0	OMC	OMS	المعدل
K0	5.27	6.27	8.13	6.56 a
K1	6.80	7.60	9.17	7.86 b
K2	7.80	8.27	9.43	8.50 cb
المعدل	6.62 a	7.38 a	8.91 b	
L.S.D. 0.05	OM	K	K x OM	
	١,٣٤٧	0.892	n.s.	

K0 = 0 كغم K هـ<sup>-١</sup> ، K1 = 10 كغم K هـ<sup>-١</sup> ، K2 = 20 كغم K هـ<sup>-١</sup> ، OM0 = عدم اضافة سماد

عضوي ، OMC = سماد الابقار 25 طن هـ<sup>-١</sup> ، OMS = سماد الاعناب 25 طن هـ<sup>-١</sup>

يبين الجدول (٤) تأثير السماد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز في التربة في مرحلة الحصاد للذرة الصفراء ، اذ كانت هناك فروق معنوية بين المعاملات نتيجة اضافة السماد العضوي (الاعناب) ، اذ تفوق السماد العضوي (الاعناب) في قيمة الامونيوم الجاهز في التربة التي بلغت ٨,٨٢ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة على السماد العضوي (الابقار) ومعاملة المقارنة ٧,٧٦ و ٦,٩٦ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع ، بينما لم يكن هناك فروق معنوية من الناحية الاحصائية بين السماد العضوي (الابقار) ومعاملة المقارنة في قيم الامونيوم الجاهز في التربة ٧,٧٦ و ٦,٩٦ ملغم.كغم<sup>-١</sup> تربة بالتتابع. وبصورة عامة نلاحظ ان السماد العضوي (الاعناب) تفوق على السماد العضوي (الابقار) في قيم الامونيوم الجاهز في التربة في مرحلتي التزهير والحصاد والسبب في ذلك ان نسبة النتروجين الكلي له اكثر من نسبة النتروجين الكلي للسماد العضوي (الابقار) ونسبة C/N Ratio للسماد العضوي (الاعناب) اقل من نسبة C/N Ratio للسماد العضوي (الابقار) (جدول ٢). اما بالنسبة لتأثير السماد البوتاسي في جاهزية الامونيوم في هذه المرحلة ايضا كانت معنوية ، اذ ان نتائج التحليل

الاحصائي بينت ان هناك فروق معنوية في قيم الامونيوم الجاهز في التربة بسبب اضافة السماد البوتاسي ، ايضا تفوقت المعاملة K2 على المعاملة K1 و K0 ، اذ كانت القيم ٨,٣٦ و ٧,٩٣ و ٧,٢٤ ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة بالتتابع ، بينما لم تتفوق المعاملة K1 على المعاملة K0 التي كانت ٧,٩٣ و ٧,٢٤ ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة بالتتابع. يلاحظ ان التسميد البوتاسي يزيد من الامونيوم الجاهز في التربة (الجدولين ٣ و ٤) ربما يعود السبب في ذلك الى منافسة ايون البوتاسيوم ( $K^+$ ) للايون الامونيوم ( $NH_4^+$ ) على مواقع معقد التبادل لتقار انصاف اقطارهما (K=1.33A , NH4=1.34 A) ، اذ ذكر ابو نقطة والشاطر (٢٠١١) ان تحرر الامونيوم الممتز على السطوح الداخلية لمعادن الطين تعتمد على وجود تراكيز عالية من ايونات البوتاسيوم في التربة. اما بالنسبة للتداخل بين السمايين العضويين (الابقار والاعنام) مع السماد البوتاسي ايضا لم يكن هناك تاثير معنوي من الناحية الاحصائية.

جدول (٤) تاثير السماد العضوي والبوتاسي في الامونيوم الجاهز في التربة (ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة) في مرحلة

الحصاد للذرة الصفراء

المعدل	OMS	OMC	OMO	المعاملات
7.24 a	8.80	6.80	6.13	K0
7.93 ab	9.13	8.27	6.40	K1
8.36 b	8.53	8.20	8.33	K2
	8.82 b	7.76 a	6.96 a	المعدل
	K x OM	K	OM	L.S.D. 0.05
	n.s.	0.822	٣0.87	

٢- قيم النترات: K0= 0كغم.كغم<sup>-1</sup> ، K1 = ١٠٠كغم.كغم<sup>-1</sup> ، K2 = ٢٠٠كغم.كغم<sup>-1</sup> ، OMO = عدم اضافة سماد عضوي ، OMC = سماد الابقار ٢٥طن.كغم<sup>-1</sup> ، OMS = سماد الاعنام ٢٥طن.كغم<sup>-1</sup>

يبين الجدول (٥) تاثير السماد العضوي والبوتاسي في محتوى النترات في التربة في مرحلة التزهير للذرة الصفراء ، اذ بينت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود اي فروق معنوية نتيجة اضافة السمايين العضويين والسماد البوتاسي وكذلك التداخل بين السمايين العضويين (الابقار والاعنام) وبين السماد البوتاسي في محتوى النترات في التربة ، اذ كانت اعلى قيمة في معاملة OMC K0 اذ بلغت ٢٠,٠ ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة وادنى قيمة في معاملة OMC K1 وكانت ٨,٥ ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة. جدول (٥) تاثير السماد العضوي والبوتاسي في محتوى النترات في التربة (ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة) في مرحلة

التزهير للذرة الصفراء

المعدل	OMS	OMC	OM0	المعاملات
14.2	12.6	20.0	10.0	K0
9.9	10.1	11.0	8.5	K1
10.0	11.3	9.1	9.6	K2
	11.3	13.3	9.4	المعدل
	K x OM	K	OM	L.S.D. 0.05
	n.s.	n.s.	n.s.	

K0 = 0 كغم<sup>-1</sup> هـ.ك ، K1 = 100 كغم<sup>-1</sup> هـ.ك ، K2 = 200 كغم<sup>-1</sup> هـ.ك ، OMS = عدم اضافة سماد عضوي ، OMC = سماد الابقار 25 طن.هـ<sup>-1</sup> ، OMS = سماد الاغنام 25 طن.هـ<sup>-1</sup> ، OMO = عدم اضافة سماد يبين الجدول (٦) تأثير السماد العضوي والبوتاسي في محتوى النترات في التربة في مرحلة الحصاد للذرة الصفراء ، اذ تبين عدم وجود اي فروق معنوية نتيجة اضافة السمادين العضويين والسماد البوتاسي وكذلك التداخل بين السمادين العضويين (الابقار والاغنام) وبين السماد البوتاسي في محتوى النترات في التربة ، اذ كانت اعلى قيمة في معاملة OMO K2 التي بلغت 11,1 ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة وادنى قيمة في معاملة OMC K1 التي بلغت 8,9 ملغم.كغم<sup>-1</sup>

جدول (٦) تأثير السماد العضوي والبوتاسي في محتوى النترات في التربة (ملغم.كغم<sup>-1</sup> تربة) في مرحلة

الحصاد للذرة الصفراء

المعدل	OMS	OMC	OM0	المعاملات
9.7	10.2	9.8	9.0	K0
9.6	10.6	8.9	9.1	K1
9.9	9.5	9.0	11.1	K2
	10.1	9.2	9.8	المعدل
	K x OM	K	OM	L.S.D. 0.05
	n.s.	n.s.	n.s.	

K0 = 0 كغم<sup>-1</sup> هـ.ك ، K1 = 100 كغم<sup>-1</sup> هـ.ك ، K2 = 200 كغم<sup>-1</sup> هـ.ك ، OMS = عدم اضافة سماد عضوي ، OMC = سماد الابقار 25 طن.هـ<sup>-1</sup> ، OMS = سماد الاغنام 25 طن.هـ<sup>-1</sup> ، OMO = عدم اضافة سماد  
٣- نسبة البروتين في الحبوب:

يبين جدول (٧) تأثير السماد العضوي والبوتاسي في نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء ، ونلاحظ عدم وجود تأثير معنوي لكل من السمادين العضويين (الابقار والاغنام) والسماد البوتاسي وكذلك التداخل بينهما في نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء كما بينت ذلك نتائج التحليل الاحصائي ، اذ كانت اعلى قيمة في معاملة OMO K2 التي بلغت 10,38% بينما كانت ادنى قيمة في معاملة OMO K0 7,67%.

جدول (٧) تأثير السماد العضوي والبيوتاسي في النسبة المئوية للبروتين في حبوب الذرة الصفراء

المعدل	OMS	OMC	OMO	المعاملات
8.96	9.39	9.83	7.67	K0
9.25	9.57	9.36	8.81	K1
9.86	9.42	9.77	10.38	K2
	9.46	9.65	8.95	المعدل
	K x OM	K	OM	L.S.D. 0.05
	n.s.	n.s.	n.s.	

K0 = 0 كغم ك.هـ<sup>-1</sup> ، K1 = 100 كغم ك.هـ<sup>-1</sup> ، K2 = 200 كغم ك.هـ<sup>-1</sup> ، OMO = عدم اضافة سماد عضوي ، OMC = سماد الايقار 25 طن.هـ<sup>-1</sup> ، OMS = سماد الاغنام 25 طن.هـ<sup>-1</sup>

نستنتج من ذلك ان للتسميد العضوي دور مهم في زيادة الامونيوم الجاهز في التربة ولايقل اهمية عن التسميد البيوتاسي في هذا المجال وايضا للتسميد البيوتاسي اهمية في زيادة الامونيوم الجاهز في التربة ويجب ان نأخذ بنظر الاعتبار التوازن بين التسميد النتروجيني والبيوتاسي وبذلك يمكن التقليل من التسميد النتروجيني الى حد ما وبالتالي الحد من التلوث الناتج عن التسميد النتروجيني ونوصي باجراء تجارب اضافية بهذا الخصوص.

#### المصادر

- ابو الروس ، سمير عبد الوهاب ومحمد احمد شريف. ١٩٩٥. الزراعة وانتاج الغذاء بدون تربة. دار النشر للجامعات المصرية - مكتبة الوفاء. ع. ص. ٣٧١.
- أبوضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. ١٩٨٨. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد. ع. ص. ٤١١.
- ابو نقطة ، فلاح ومحمد سعيد الشاطر. ٢٠١١. خصوبة التربة والتسميد. الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق/ كلية الزراعة. ع. ص. ٣٧١.
- البطاوي ، بشرى محمد علوان. ٢٠٠٠. كفاءة استخدام اليوريا وكبريتات الامونيوم في تحرر البوتاسيوم خلال مراحل نمو محصولي الذرة الصفراء والحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- تاج الدين ، منذر ماجد. ٢٠٠٧. كفاءة اليوريا واليوريا المغلفة بالكبريت في تحرر البوتاسيوم وجاهزية الفسفور ونمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.). اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- جواد ، كامل سعيد. ٢٠٠٢. تأثير اضافة اليوريا وكبريتات الامونيوم في سرعة تحرر البوتاسيوم تربة رسوبية. مجلة العلوم الزراعية. ٣٣ (٥): ٦٥-٧٢.
- الشيخ ، احمد وفؤاد عبد العزيز. ٢٠٠٨. الاسمدة وصحة النبات والحيوان والانسان. دار النشر للجامعات. ع. ص. ٢١٦.
- عبد الرسول ، قحطان جمال. ٢٠٠٧. تقييم تأثير التسميد العضوي والمعدني (N و K) في حالة وتحرر وامتصاص البوتاسيوم. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد .



- علي ، نور الدين شوقي وشفيق جلاب سالم. ٢٠١٢. كيمياء الترب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة - جامعة بغداد. مترجم. ع.ص. ٤٧٩.
- علي ، نور الدين شوقي. ٢٠١٢. المرشد في تغذية النبات. الجزء الاول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة - جامعة بغداد. مترجم. ع.ص. ٤٠٣.
- عمران ، محمد السيد. ٢٠٠٥. خصوبة الأراضي وتغذية النبات. كلية الزراعة - جامعة المنوفية. الدار العربية للنشر والتوزيع. ع. ص. ٤٧٢.
- عواد ، كاظم مشحوت. ١٩٨٦. مبادئ كيمياء التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة البصرة. ع. ص. ٢٩٦.
- الياسري ، محمود ناصر حسين. ٢٠١٢. تأثير دفعات ومستويات السماد النتروجيني والبوتاسي في جاهزية وتحرر الامونيوم والبوتاسيوم في التربة وفي نمو وحاصل الحنطة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- A.O.A.C. 1970. Official Methods of Analysis. 11th. Ed. Washington D. C. Association of the Official Analytical Chemist. pp.1015.
- Barker A. V. and D. J. Pilbeam. 2007. Plant Nutrition. Taylor and francis group, Boca Raton London New Yourk. pp. 613.
- Bot, A. and J. Benites. 2005. The importance of soil organic matter Key to drought-resistant soil and sustained food and production. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome. FAO. pp.78.
- Brar, M.S., Bijay-Singh, S.K. Bansal and Ch.Srinivasarao. 2011. Role of Potassium Nutrition in Nitrogen Use Efficiency in Cereals. IPI. e-ific No. 29, December. pp. 27.
- Day, P. R. 1965. Particle fractionation and particle size analysis in Black, C. A. et al. Methods of soil analysis. Part(1). Agro. No. 9: 545-566 .
- Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. Soil fertility & fertilizers: 7th Ed. An introduction to nutrient management. Upper Saddle River, New Jersey.
- Wei, X., Q. Li., M. J. Waterhouse H. M. Armleder. 2012. Organic Matter Loading Affects Lodgepole Pine Seedling Growth. Environmental Management. 49:1143-1149.
- Johnston, E. A. 2010. Balancing Nutrient Supply-Best Practice and New Technologies. The fertilizer association Ireland. Publication No. 45. www.fertilizer-assoc.ie
- Keshavarz, A.; N. M. Roshan; M. Moraditochae; E. Azarpour and A. S. Fekr. 2012. Study Effects of Biological, Manure and Chemicals Nitrogen Fertilizer Application under Irrigation Management in Lentil Farming on Physiochemical Properties of Soil. J. Basic. Appl. Sci. Res., 2(7)6483-6487.
- Lin, Yong-Hong. 2010. Effects of potassium behaviour in soils on crop absorption. African Journal of Biotechnology Vol. 9(30), pp. 4638-4643.
- Margesin, R. and F.Schinner. 2005. Manual for Soil Analysis - Monitoring and Assessing Soil Bioremediation Series: Soil Biology, Vol. 5 .P.366.
- Martin, H. W.; and D. L. Sparks. 1983. Kinetics of non exchangeable potassium release from two coastal plain soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 47 : 883 - 887.
- Nowosielski, O. 1974. Metody oznaczania potrzep nawozenia. Wydanie II. PWi L, Warszawa.

- Olsen, S. R.; C. V. Cole; F. S. Watanabe; and L.A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Dep. of Agric.Circ.939.
- Richards, L. A. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA. Hand book 60. USDA, Washington DC.
- Zhang, F.; J. Niu; W. Zhang; X. Chen; C. Li; L. Yuan and J. Xie. 2010. Potassium nutrition of crops under varied regimes of nitrogen supply. Plant Soil. 335:21–34.